

8. Ратанова Т.А. Сила нервной системы и интенсивность ощущения // Вопр. психологии. 1975. № 5.
9. Рыбин И.А., Сергеева А.Н., Касатов А.П. Психофизика проприоцептивной чувствительности // Физиология человека. 1983. Т. 9. № 6.
10. Узнадзе Д.Н. Экспериментальные основы психологии установки. Тбилиси, 1961.
11. Yones F.N., Marcus M.J. The subject effect in judgments of subjective magnitude. J. Exptl. Psychol., 1961. Vol. 61.
12. Rule S.J. Subject differences in exponents of psychophysical power functions. Perceptual and Motor Skills, 1966. Vol. 23.
13. Dawson W.E., Waterman S.P. Effects of session and intrasession repetition on Individual power law exponents. Bull. Psychonomic Soc., 1976. Vol. 7.

С.Ю.Киселев

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОСТЫХ И ДИФФЕРЕНЦИРОВОЧНЫХ РЕАКЦИЙ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Исследование развития произвольных движений в онтогенезе — одно из важных направлений в возрастной психофизиологии, позволяющее раскрыть закономерности формирования целенаправленных движений на разных этапах возрастного развития ребенка, проанализировать их феноменологию и структуру.

Было проведено исследование простых и дифференцировочных зрительно-моторных реакций у детей 4—6 лет. Использовалась адаптированная к детскому возрасту компьютерная методика, направленная на регистрацию времени различных видов произвольных зрительно-моторных реакций — простых, дифференцировочных реакций типа простого выбора из двух и четырех альтернатив, а также дифференцировочных реакций типа сложного выбора из двух и четырех альтернатив.

МЕТОДИКА

Эксперимент проводился на переносном компьютере типа «ноутбук». В качестве стимульного материала использовались картинки различных животных. На первом этапе ребенок должен был «ловить» сначала правой, а потом левой рукой изображение пчелы, появляющееся в центре экрана монитора компьютера (простая сенсомоторная реакция). Второй этап состоял из 4-х серий. В первой серии ребенку предъявлялись изображения слона и тигра; испытуемый должен был нажимать на соответствующую клавишу компьютера только при появлении тигра. Во второй и третьей серии испытуемый также должен был реагировать на одну из двух появляющихся картинок (на зеленую бабочку — во второй серии, на зайца — в третьей). В четвертой серии ребенку предъявлялись четыре различных изображения рыбок, которые отличались по форме и цвету. Испытуемый должен был ловить только одну из рыбок. Третий этап состоял из 3-х серий. В первой серии ребенок должен был реагировать левой рукой при появлении изображения поросенка и правой рукой при появлении рисунка кота. Во второй серии происходила переделка. В третьей серии испытуемому предъявлялись четыре различных изображения животных. На кролика ребенок должен был реагировать безымянным пальцем левой руки, на черепаху — указательным пальцем левой руки, на льва — указательным пальцем правой руки и на птицу — безымянным пальцем правой руки.

1216300

Перед экспериментом ребенку подробно объяснялась инструкция и проводилась тренировка простой сенсомоторной реакции. Детям четырех лет экспериментатор, кроме того, демонстрировал, каким образом надо «ловить» животных. В каждой серии использовалось по 10 предъявлений каждого стимула (при выборе из 4-х альтернатив по 5 предъявлений). Картинки предъявлялись в случайном порядке и через случайный промежуток времени (от 1 до 3-х секунд между каждым предъявлением). Эксперимент проводился с ребенком только один раз.

Было исследовано 107 детей из ДОУ г.Екатеринбурга и г.Москвы — 27 детей в возрасте 4 лет, 38 детей в возрасте 5 лет и 42 ребенка в возрасте 6 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведен сравнительный анализ времени трех видов сенсомоторных реакций у детей 4, 5, 6 лет. Полученные результаты отражены в табл. 1.

Таблица 1

ВРЕМЯ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ У ДЕТЕЙ 4, 5, 6 ЛЕТ

	Простая реакция		Реакции простого выбора				Реакция сложного выбора		
	Прав. рука	Лев. рука	1-я серия	2-я серия	3-я серия	4-я серия	1-я серия	2-я серия	3-я серия
4 года	652,9 ±64,3	670,3 ±64,5	942,3 ±63,2	1090,2 ±104,0	1429,8 ±194,9	1834,6 ±304,1	1127,7 ±82,2	1413,1 ±136,7	2569,3 ±379,2
5 лет	529,5 ±34,4	547,5 ±34,5	784,8 ±44,7	882,9 ±48,8	1179,9 ±97,1	1342,1 ±199,3	927,7 ±43,7	1149,9 ±70,7	1704,1 ±192,5
6 лет	435,0 ±18,7	449,7 ±23,0	645,2 ±28,0	752,8 ±40,3	940,4 ±38,8	961,1 ±43,8	812,7 ±26,4	1014,0 ±52,6	1373,5 ±107,2

Из полученных данных видно, что среднее время всех исследованных сенсомоторных реакций с возрастом закономерно уменьшается. За счет чего происходит наблюдаемое совершенствование выполнения простых и дифференцировочных реакций?

Исходя из гетерохронного созревания организма, можно предположить, что различные звенья функциональной системы (ФС), обеспечивающей протекание сенсомоторных реакций, развиваются в онтогенезе неравномерно. Следовательно, вклад разных звеньев в прогрессивное развитие таких реакций должен быть не одинаковым на разных этапах онтогенеза. Нами был разработан способ оценки этого вклада для некоторых звеньев. Мы предполагаем, что различные сенсомоторные реакции «нагружают» различные звенья исследуемой функциональной системы. Простая реакция осуществляется за счет наиболее элементарной ФС, которая в качестве основных включает в себя следующие звенья — сенсорно-перцептивное, звено принятия решения, моторное, а также звено регуляции и контроля. Реакция простого выбора из двух альтернатив на легко различимые стимулы (первая серия) нагружает в этой ФС в наибольшей степени звено *принятия решения*. Принятие решения здесь связано с выбором — реагировать или не реагировать на появившийся стимул. Реакция простого выбора во второй, третьей и четвертой сериях нагружает в основном *сенсорно-перцептивное* звено, так как предъявляемые стимулы отличаются только по каким-то отдельным признакам и требуют от ребенка активизации

когнитивного процесса, связанного с опознанием изображений. Во второй серии стимулы отличаются только по цвету, в третьей — по пространственному признаку (два зеркальных изображения зайца), в четвертой — по цвету и форме. Кроме того, реакции в четвертой серии нагружают, по нашему мнению, также звено *регуляции и контроля*. Это связано с тем, что картинки были подобраны таким образом, чтобы ребенок при опознании ориентировался сразу на два признака одновременно — и на цвет, и на форму, а это требует более высокого уровня контроля над процессом опознания, чем во второй и третьей серии. Реакции сложного выбора в первой серии отражают, с одной стороны, уровень работы звена *принятия решения*, связанного с выбором руки, которой надо реагировать на появляющееся изображение, с другой стороны, нагружают *моторное* звено, связанное с организацией реципрокной двигательной активности правой и левой руки. Реакции сложного выбора во второй серии нагружают звено *регуляции и контроля*, так как ставят ребенка в ситуацию, при которой ему надо экстренно перестроиться с одного варианта реагирования на другой. Наконец, реакции в третьей серии достаточно сильно нагружают сразу несколько звеньев — *моторное* звено, связанное с построением и реализацией двигательной программы, в состав которой входит также и звено *памяти*, а также звено *регуляции и контроля* за протеканием сенсомоторной реакции.

Был проведен следующий анализ. У каждого ребенка находился показатель N, характеризующий вклад того или иного звена ФС в сенсомоторную реакцию путем деления времени соответствующей дифференцировочной реакции на время простой реакции. А потом вычислялись средние значения данного показателя для каждой возрастной группы. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ N У ДЕТЕЙ 4, 5, 6 ЛЕТ

	Реакции простого выбора из 2 и 4 альтернатив				Реакция сложного выбора из 2 и 4 альтернатив		
	1-я серия	2-я серия	3-я серия	4-я серия	1-я серия	2-я серия	3-я серия
4 года	1,48 ±0,09	1,72 ±0,17	2,17 ±0,15	2,83 ±0,42	1,74 ±0,10	2,17 ±0,13	3,95 ±0,54
5 лет	1,51 ±0,08	1,71 ±0,10	2,30 ±0,23	2,54 ±0,34	1,76 ±0,08	2,25 ±0,18	3,18 ±0,28
6 лет	1,50 ±0,07	1,75 ±0,09	2,19 ±0,11	2,24 ±0,12	1,87 ±0,09	2,35 ±0,16	3,13 ±0,24

Из полученных результатов видно, что достоверное изменение значений произошло только у показателей, относящихся к осуществлению реакций простого выбора в четвертой серии и сложного выбора в третьей серии. Общим звеном в осуществлении этих реакций является звено *регуляции и контроля*. Следовательно, можно предположить, что совершенствование сенсомоторных реакций в период с 4-х до 6 лет идет в основном за счет звена *регуляции и контроля*. Правда, в реакциях сложного выбора во второй серии, которые, по нашему мнению, также нагружают данное звено, достоверного изменения показателя N не произошло. Это может быть связано с тем, что на время реакции в

условиях переделки большое влияние оказывают типологические особенности человека, в частности, подвижность нервных процессов [1]. Этот фактор мог замаскировать общую возрастную тенденцию. Таким образом, вклад *сенсорно-перцептивного* и *моторного* звена, а также звена *принятия решения* в наблюдаемое уменьшение с возрастом времени реакции, вероятно, не является значительным, по крайней мере в условиях осуществления неавтоматизированных сенсомоторных реакций. Данный факт согласуется с общепризнанным представлением о том, что на ранних этапах развития ребенка одним из наиболее слабых звеньев является звено регуляции и контроля за протеканием психической деятельности, которое связано с развитием лобной коры [2]. По некоторым данным к шестилетнему возрасту лобная кора начинает включаться в функциональные системы, обеспечивающие произвольную поведенческую активность ребенка [2]. В нашем исследовании ребенок участвовал только один раз, то есть у него не происходило автоматизации реакций. А в таких условиях сильно возрастает роль регуляции и контроля за осуществлением реакций [3]. Вполне возможно, что время реакции после неоднократного прохождения ребенком данного теста изменилось бы. В дальнейшем планируется провести соответствующее исследование. С помощью такого исследования можно будет проанализировать вклад различных звеньев, входящих в состав функциональной системы, обеспечивающей протекание уже автоматизированных сенсомоторных реакций.

ВЫВОДЫ

1. В период с 4 до 6 лет наблюдается закономерное уменьшение времени не автоматизированных простых и дифференцировочных реакций.

2. Сделано предположение, что наибольший вклад в наблюдаемое совершенствование неавтоматизированных сенсомоторных реакций вносит звено регуляции и контроля за протеканием психической деятельности.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 99-06-80123).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Небылицин В.Д.* Психофизиологическое исследование индивидуальных различий. М., 1976.
2. *Структурно-функциональная* организация развивающегося мозга. Л., 1990.
3. *Конопкин О.А.* Психологические механизмы регуляции деятельности. М., 1980.

С. Ю. Киселев

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ НА ДВИЖУЩИЙСЯ ОБЪЕКТ (РДО) У ДЕТЕЙ 3—9 ЛЕТ

Реакция на движущийся объект (РДО) является одной из разновидностей сенсомоторных реакций, которые изучаются в экспериментальной психологии. Впервые эта реакция была применена В.А.Горовым-Шолтаном [1] при обследовании лиц военных профессий, а затем более детально изучена Н.В.Зимкиным [2]. Работы, посвященные изучению возрастных особенностей РДО, немногочисленны [3; 4; 5] и посвящен-